

## Desenvolvimento de plantas jovens de *Gallesia integrifolia* submetidas a diferentes níveis de luminosidade

Daniel Schwantes<sup>1</sup>, Jeferson Klein<sup>1</sup>, Eder Junior Mezzalira<sup>1</sup>, André Luiz Piva<sup>1</sup>, Charles Douglas Rossol<sup>1</sup>, Homero Scalon Filho<sup>1</sup>, Leandro Rampim<sup>1</sup>, Paulo Evandro Jandrey<sup>1</sup>, Vandeir Francisco Guimarães<sup>1</sup>, Lucas Guilherme Bulegon<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE; Rua: Pernambuco, n° 1777 Marechal Cândido Rondon – Paraná, CP 91 - CEP 85960-000. daniel\_schwantes@hotmail.com

**Resumo:** O presente trabalho objetivou avaliar o desenvolvimento inicial de mudas da espécie Pau d’alho em ambientes de diferentes luminosidades. Foram realizadas avaliações 60 DAE onde foram conduzidas análises destrutivas das plantas e determinação das trocas gasosas por meio de um analisador de gás infravermelho. Foram avaliados 4 intensidades luminosas (25, 50, 75 e 100%) sobre trocas gasosas e crescimento das plantas. Foi observada diferença para: Diâmetro de caule, área foliar, fotossíntese líquida, transpiração e radiação fotossinteticamente ativa. Concluiu-se que para o ótimo desenvolvimento inicial as mudas devem ser conduzidas com intensidade luminosa variando de 50-75%.

**Palavras-Chaves:** Sombreamento, fotossíntese, desenvolvimento de mudas.

### Development of seedlings of *Gallesia integrifolia* submitted to different levels of lightness

**Abstract:** The present work aimed to evaluate the initial development of Pau d'alho seedlings in environment with different light intensities. Were performed evaluations 60 DAE where were conducted the destructive analysis of the plants and the determination of the gas exchange by a infrared gas analyzer (IRGA). Were evaluated 4 light intensities (25, 50, 75 e 100%) for gas exchange and plant growth. Was observed difference for: Stem diameter, leaf area, net photosynthetic rate, transpiration and photosynthetic active radiation. It was concluded that for the best initial development, the seedlings must be conducted with light intensity among 50 to 75%.

**Key words:** Shadowing, photosynthesis, development of seedlings.

### Introdução

O Pau d’alho, *Gallesia integrifolia* (Spreng) Harms, também conhecida comumente por Guararema ou Ibirarema, pertence à família Phytolaccaceae é uma árvore característica da mata fluvial atlântica e da floresta semidecidual, ocorre naturalmente em vários estados brasileiros, desde o Ceará até o Paraná (Carvalho, 1994), sendo a sua ocorrência, preferencialmente em terrenos profundos, úmidos e de alta fertilidade.

Para o desenvolvimento das plantas a energia luminosa é fundamental, sendo que variações na qualidade e quantidade, presença ou ausência de luz influenciam fortemente o

tipo de desenvolvimento que a planta irá apresentar (Poggiani *et al.*, 1992). A luz influencia a distribuição local das espécies em uma comunidade florestal, sendo reconhecido como o mais importante fator para os mecanismos de regeneração e crescimento das florestas.

A diversidade de respostas das plantas à luminosidade é grande, sobretudo quanto ao crescimento e ao desenvolvimento vegetativo da parte aérea e à sobrevivência das mudas, sendo que a eficiência do crescimento está relacionada à habilidade de adaptação das plântulas às condições de intensidade luminosa do ambiente (Caron *et al.*, 2010).

As altas intensidades luminosas nas horas de maior insolação associada à baixa umidade e a alta temperatura do ar propiciam o rápido dessecação dos tecidos foliares, deixando-os mais suscetíveis aos danos fotoquímicos (Franco *et al.* 2007).

Modificações nos níveis de luminosidade em uma espécie podem acarretar em diferentes respostas em suas características fisiológicas, bioquímicas, anatômicas e de crescimento (Carvalho *et al.*, 2006). Em geral, as plantas desenvolvem “folhas de sol” e “de sombra”, quando aclimatadas a diferentes níveis de luminosidade (Matos *et al.*, 2009).

Assim, a eficiência no crescimento da planta pode ser relacionada à habilidade de adaptação de plântulas às condições luminosas do ambiente (Silva *et al.*, 2007). Essa adaptação depende do ajuste do aparelho fotossintético das plantas, utilizando eficientemente a luminosidade ambiental, ocorrendo uma adaptação da mesma que pode ser observada através do seu crescimento global.

Um dos principais problemas dos viveiristas ou produtores de mudas de espécies florestais é determinar os fatores que alteram a sobrevivência e o desenvolvimento inicial das mudas no campo durante a fase de enviveiramento, bem como as características fisiológicas da planta que melhor correlacionam com essas variáveis (Lima *et al.*, 2008).

O sombreamento artificial é uma técnica utilizada que pode minimizar a ação danosa dos raios solares, principalmente em períodos com alta disponibilidade energética, assim como contribui igualmente para amenizar a temperatura do vegetal (Caron *et al.*, 2010). Como em condição de sombreamento, a temperatura do ambiente ao redor das mudas pode diminuir em até 5°C (Fonseca *et al.* 2002), essa forma de cultivo na fase inicial pode favorecer o crescimento das mudas.

Lima *et al.*, (2010) é enfático quando menciona que estudos sobre a adaptação das espécies arbóreas à disponibilidade de luz no seu ambiente de crescimento são importantes no sentido de contribuir para o desenvolvimento de técnicas de plantio e manejo de mudas dessas espécies na perspectiva de múltiplos usos da floresta.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento inicial de mudas de Pau d'alto (*Gallesia integrifolia*) locadas em ambientes com diferentes níveis de luminosidade.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido na estação experimental de horticultura e cultivo protegido Prof. Dr. Mário César Lopes da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), no município de Marechal Cândido Rondon, PR, nos meses de setembro de 2011 a dezembro de 2011.

Para tanto, utilizou-se um delineamento experimental em blocos inteiramente casualizados (DBC), com quatro níveis de luminosidade representados por sombrites (25%, 50%, 75% e 100%) e 6 repetições.

As mudas utilizadas, quando atingiram 40 dias após a emergência, foram transplantadas para sacos plásticos de 1,5L e locadas por mais 60 dias nos respectivos ambientes. Após este período foram realizadas as avaliações.

O substrato utilizado foi composto da mistura: solo + esterco de curral, na proporção de 3:1, respectivamente. Foi realizada a análise física e química do substrato.

As mudas foram mantidas com suprimento adequado de água durante todo o período experimental, com regas diárias. Durante a condução do experimento não houve necessidade de controle de doenças nem pragas nas mudas.

As determinações deram início quando as mudas atingiram os 100 dias após emergência. Foram avaliadas características associadas às taxas de fotossíntese ( $A$ ), condutância estomática ( $g_s$ ), transpiração ( $E$ ) e concentração de  $CO_2$  ( $C_i$ ) dentro da câmara subestomática. Para tais variáveis foi utilizado um analisador de gás infravermelho (IRGA - *Infra-Red Gas Analyser*) portátil, de sistema aberto, modelo LICOR 6400 XT. As medições foram realizadas sempre em folhas simples completamente expandidas, localizadas no terceiro nó contado a partir do ápice e em dias ensolarados.

Durante o mesmo período foram realizadas as análises destrutivas das mudas, tais como: número de folhas; área foliar; massa seca de folhas, diâmetro de caule, massa de caule + pecíolo, massa seca raiz e volume de raiz. O material vegetal foi seco em estufa de circulação de ar forçado à 65°C por 72 horas.

Os dados foram tabulados, e submetidos a análise de variância, constatado a diferença significativa, foram submetidos a análise de regressão, utilizando-se o programa estatístico Sisvar.

## Resultados e Discussões

No desenvolvimento inicial das plantas de pau d'álho foi claramente verificado que o período 60 dias após o transplântio foi suficiente para promover alterações fisiológicas, principalmente quanto ao crescimento inicial e trocas gasosas (Tabela 1).

Foi encontrada diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para os parâmetros: Área foliar (AF), massa seca foliar (MF), diâmetro de caule (DIAM), fotossíntese líquida (A), transpiração (T) e radiação fotossinteticamente ativa externa (PAR OUT), conforme Tabela 1.

**Tabela 1** - Quadrados médios da análise de variância (ANOVA), comparando os valores médios da altura (ALT), número de folhas (NF), área foliar (AF), massa seca de folha (MSF), diâmetro do caule (DIAM), massa seca de caule + pecíolo (MCP), volume de raiz (VR), massa seca de raiz (MSR), fotossíntese líquida (A), transpiração (E), condutância estomática (gs), concentração de CO<sub>2</sub> na câmara subestomática (Ci); temperatura foliar (TF) e radiação fotossinteticamente ativa externa (PAR OUT) de plantas jovens de *Galesia integrifolia* 60 dias após o transplântio sobre diferentes intensidades luminosas

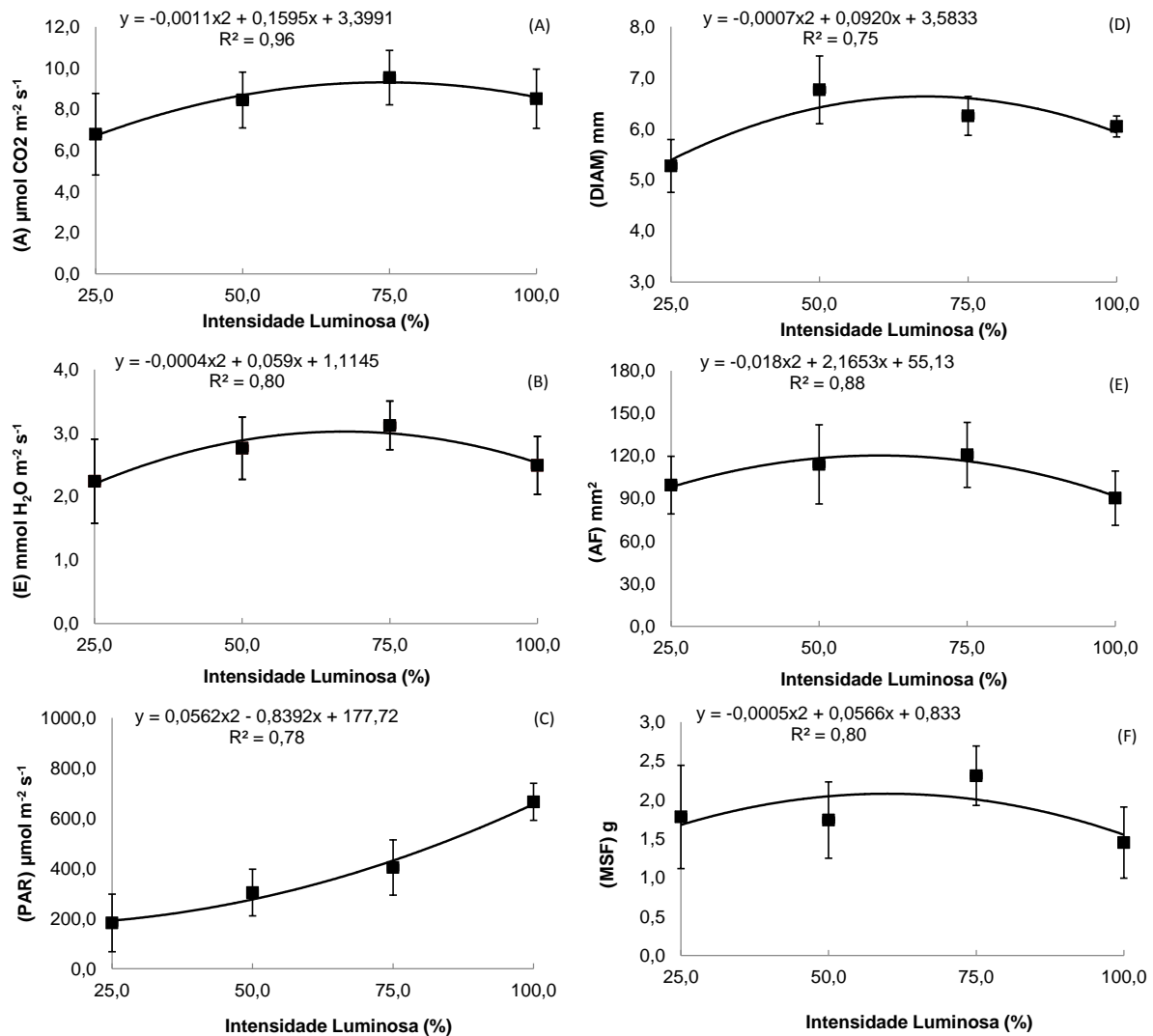
FV	ALT	NF	AF	MSF	DIAM	MCP	VR	MSR
Ambientes	14,44 <sup>ns</sup>	16,66 <sup>ns</sup>	19984,75 <sup>**</sup>	1,00 <sup>**</sup>	0,97 <sup>*</sup>	0,17 <sup>ns</sup>	13,19 <sup>ns</sup>	0,31 <sup>ns</sup>
Resíduo	16,69	9,75	1866	0,08	0,22	0,09	42,36	0,46
	A	E	gs	Ci	TF	PAR OUT		
Ambientes	7,76 <sup>*</sup>	0,85 <sup>*</sup>	0,002 <sup>ns</sup>	987,62 <sup>ns</sup>	0,64 <sup>ns</sup>	252721,92 <sup>**</sup>		
Resíduo	2,02	0,2	0,0008	393,17	0,52	11765,86		

ns – Não significativo pelo teste F; \* significativo ao nível de 5% de probabilidade; \*\*significativo ao nível de 1% de probabilidade.

No entanto, os resultados da ANOVA mostram que as variáveis altura e o número de folhas não foram estatisticamente significativas (Tabela 1). Da mesma forma, a abertura estomática, obtida por meio da condutância estomática não foi alterada em função da variação da intensidade luminosa. Assim como a concentração de CO<sub>2</sub> na câmara subestomática e temperatura da folha.

Por outro lado, nota-se que o maior valor obtido para o diâmetro do coleto e massa seca foliar das mudas segundo as equações obtidas foram de 64,28 e 56,60 % da intensidade luminosa recebida, respectivamente, conforme Figura 1 D e F.

Os parâmetros fotossíntese líquida (Figura 1 A), transpiração (Figura 1 B), radiação fotossinteticamente ativa externa (Figura 1 C), diâmetro de caule (Figura 1 D), área foliar (Figura 1 E) e massa seca foliar (Figura 1 F) foram significativamente influenciados pelas diferentes intensidades luminosas.



**Figura 1** - (A) Equação de regressão para fotossíntese líquida; (B) Equação de regressão para transpiração; (C) Equação de regressão para radiação fotossinteticamente ativa externa; (D) Equação de regressão para os diâmetros médios de caule; (E) Equação de regressão para área foliar; (F) Equação de regressão para a massa seca foliar.

É perceptível na Figura 1 C, que a restrição luminosa proposta foi eficiente, resultando em um gradiente dos níveis de luminosidade, conforme mostra a equação de regressão, atingindo os objetivos esperados.

Resultados semelhantes aos apresentados na Figura 1 foram obtidos em um estudo realizado por Lima Jr. *et al.* (2005), ao observarem o comportamento de *Cupania vernalis* Camb, que sofreu alterações com a redução da intensidade luminosa apresentando, os valores ótimos de desenvolvimento da espécie mantiveram-se na faixa compreendida entre 50 a 70%.

Diferentemente, Silva *et al.* (2007) ao avaliarem o efeito da luz no crescimento de mudas de *Hymenaea parvifolia* Huber, observaram que os tratamentos com restrição luminosa

não diferiram do controle a pleno sol, sendo indiferente o uso da restrição luminosa para a aclimatação de mudas desta espécie.

Diferentes respostas fisiológicas a restrição luminosa imposta às mudas são oriundas de características pertinentes as diferentes espécies florestais, pois cada espécie tem exigências próprias para o seu desenvolvimento, principalmente com relação à luminosidade (Pedroso, 1995).

### Conclusão

Pelos resultados obtidos no presente estudo, para o ótimo desenvolvimento inicial as mudas de pau d'álho devem ser conduzidas sob condições com intensidade luminosa variando 50 a 75%, aproximadamente.

### Referências bibliográficas

CARON, B. O.; SOUZA, V. Q.; CANTARELLI, E. B.; MANFRON, P. A.; BEHLING, A.; ELOY, E. Crescimento em viveiro de mudas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake. Submetidas a níveis de sombreamento. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 20, n. 4, p. 683-689, 2010.

CARVALHO, N. O. S.; PELACANI, C. R.; RODRIGUES, M. O. R.; CREPALDI, I. C. Crescimento inicial de plantas de licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) em diferentes níveis de luminosidade. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.3, p.351-357, 2006.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturas, potencialidades e uso da madeira**. Embrapa/Cnpf, Colombo, 1994.

FONSECA, P.V., VALERI, S.V. & MIGLIORANZA, E. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n.4, p.515-523, 2002.

FRANCO, A.C., MATSUBARA, S. & ORTHEN, B. Photoinhibition, carotenoid composition and the co-regulation of photochemical and non-photochemical quenching in neotropical savanna trees. **Tree Physiology**, Oxford, n.27, p.717-725, 2007.

LIMA, J. D.; SILVA, B. M. S.; MORAES, W. S.; DANTAS, V. A. V.; ALMEIDA, C. C. Efeitos da luminosidade no crescimento de mudas de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. (Leguminosae, Caesalpinioideae). **Acta Amazônica**, Manaus 2008, v.38, n.1, p.5-10

LIMA JR, E. C.; ALVARENGA, A. A.; CASTRO, E. M.; VIEIRA, C. V.; OLIVEIRA, H, M. Trocas gasosas, características das folhas e crescimento de plantas jovens de *Cupania vernalis* Camb. submetidas a diferentes níveis de sombreamento. **Ciência Rural**, Santa Maria v.35, n.5 p.1092-1097, 2005.

LIMA, M. A. O.; MIELKE, M. S.; LAVINSKY, A. O.; FRANÇA, S.; ALMEIDA A. A. F.; GOMES, F.P. Crescimento e plasticidade fenotípica de três espécies arbóreas com uso potencial em sistemas agroflorestais. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v.38, p.527-534, 2010.

MATOS, F. S.; MOREIRA, C. V.; MISSIO, R. F.; DIAS, L. A. S. Caracterização fisiológica de mudas de *Jatropha curcas* L. produzidas em diferentes níveis de irradiância. **Revista Colombiana de Ciências Hortícolas**, v.3, n.1, p.126-134, 2009.

PEDROSO, G. P.; VARELA, V. P. Efeito do sombreamento no crescimento de mudas de sumaúma (*Ceiba pentandra* (E.) Gaertn). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.17, p.47-51, 1995.

POGGIANI, F.; BRUNI, S.; BARBOSA, E. S. Q. Efeito do sombreamento sobre o crescimento das mudas de três espécies florestais. **Revista do Instituto Florestal de São Paulo**, São Paulo, v.4, n.2, p.564-569, 1992.

SILVA, B. M. S.; LIMA, J. D.; DANTAS, V. A. V.; MORAES, W. S.; SABONARO, D. Z. Efeito da luz no crescimento de mudas de *Hymenaea parvifolia* Huber. **Revista Árvore**, Viçosa, v.31, n.6, p.1019-1026, 2007.